

IMAGE PICKUP DEVICE

Patent Number: JP11133476
Publication date: 1999-05-21
Inventor(s): SHIRAISHI KENJI
Applicant(s): RICOH CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11133476
Application Number: JP19970297564 19971029
Priority Number(s):
IPC Classification: G03B7/16; G03B7/08; G03B7/28; H04N5/765; H04N5/781
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device capable of properly reproducing white, even if the color temp. of a flash is changed, in the case a stroboscope device flashes, so as to execute photographing.

SOLUTION: Relating to this digital camera 1, in a strobe-photographing mode, a control part 201 measures the energization time of a strobe light emitting tube flashing of the stroboscope device 111, calculates a variation in voltage applied to the strobe light emitting tube, based on the energization time, to calculate the shifting amount of the color temp. of the flash and further, an AWB control value, based on the calculated shifting amount of the color temp. of the flash and an AWB(automatic white balance) evaluation value and sets the gain of a white balance adjusting part of a digital signal processing circuit 106, to adjust a while balance, based on the AWB control value.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

5/781

(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ストロボ装置により閃光を発して撮影を行うストロボ撮影モードを備えた撮像装置において、光学系を介した被写体光を電気信号に変換してカラー画像信号として出力する撮像素子と、前記カラー画像信号の各色の輝度データを A W B 評価値として出力する A W B 評価手段と、前記カラー画像信号の少なくとも 2 色のホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整手段と、前記ストロボ撮影モードにおける、前記閃光の色温度のシフト量を算出する色温度算出手段と、前記ストロボ撮影モードにおいて、前記算出した閃光の色温度のシフト量と前記 A W B 評価値とに基づいて、A W B 制御値を算出し、当該 A W B 制御値に基づいて前記ホワイトバランス調整手段を制御してホワイトバランス調整を行うホワイトバランス制御手段と、を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記色温度算出手段は、前記ストロボ装置の閃光を発するストロボ発光管に通電した時間を測定して、当該通電した時間に基づいて、当該ストロボ発光管に印加される電圧の変化量を算出し、前記閃光の色温度のシフト量を算出することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記色温度算出手段は、発光開始時と発光終了時の前記ストロボ装置の閃光を発するストロボ発光管の両端間電圧を測定し、当該測定した発光開始時と発光終了時の両端間電圧の差に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記色温度算出手段は、被写体までの距離を計測し、当該計測した被写体距離に基づいて、前記ストロボ装置のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記色温度算出手段は、前記ストロボ装置に、撮影のための閃光の発光の前に、プリ発光を行わせ、当該プリ発光の際の反射光の量から撮影の際のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記ホワイトバランス調整手段は、前記カラー画像信号のゲインを調整し、前記ホワイトバランス制御手段は、前記 A W B 制御値に基づいて前記ゲインを設定することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記ストロボ装置は、ストロボ発光管の両端子間電圧を任意に設定可能であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【請求項 8】 更に、前記ストロボ発光管の両端間電圧と発光色温度との関係を示すストロボ発光管特性テーブ

ルを記憶する記憶手段を備え、

前記ホワイトバランス制御手段は、前記ストロボ発光管特性テーブルを参照してホワイトバランス調整をおこなうことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像装置に関し、詳細には、ホワイトバランス調整機能を備えた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルカメラにおいては、光の色温度にかかわらず、白い被写体が白く色再現されるようにホワイトバランス調整が行われている。この場合、ストロボ装置を備えたデジタルカメラは、一般に、ストロボ撮影（ストロボ発光）時のホワイトバランス調整をストロボ光の色温度に基づいて行うように構成されている。

【0003】例えば、ストロボ装置の発光部にキセノン管を用いた場合には、ストロボ撮影時には、ストロボ光によって白い被写体が青側に偏って色再現されるのを防止するため、画像全体において青色を抑え、赤色を強調するようにホワイトバランス調整を行う。

【0004】しかし、このようなホワイトバランス調整では、ストロボ撮影において、外光の色温度がストロボ光の色温度と異なる場合、撮影した画像に不自然な色が再現されてしまうことがある。

【0005】すなわち、ストロボ撮影では、ストロボ光は、所定の距離までしか届かないので、近距離はストロボ光の色温度、遠距離は外光の色温度となり、ストロボ光の色温度に基づいてホワイトバランス調整を行うと、近距離の画像は適正に色再現されるが、遠距離の画像を適正に色再現することが困難になる。

【0006】また、逆に、外光に合わせてホワイトバランス調整をおこなうと、遠距離の画像は適正に色再現されるが、近距離の画像を適正に色再現することが困難になる。

【0007】上記問題点に鑑み、ストロボ撮影において、撮影した画像を適正に色再現するための電子スチルカメラとして、例えば、特開平 7-301842 号公報に記載されたものがある。

【0008】かかる特開平 7-301842 号公報に記載された電子スチルカメラは、固体撮像素子を備えた撮像部と、閃光を発する発光部を備えたストロボ装置と、閃光の色温度と、閃光を発しないときの被写体からの光の色温度に基づいて、撮像部からの画像信号のホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整回路と、被写体までの距離を検出する距離検出手段とを備えた電子スチルカメラにおいて、距離検出手段は、撮影画面上の領域を複数に分割し、その各画面分割毎に、被写体までの距離を検出し、ホワイトバランス調整回路は、ストロボ

装置により閃光を発して撮影する場合、被写体までの距離に応じて、各分割画面毎にそれぞれホワイトバランス調整を行うように構成している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ストロボの発光色は、ストロボ発光管の端子電圧によって変化するため、発光色温度は、電圧が高いときは高色温度（青色系）になり、電圧が低いときには低色温度（赤色系）になってしまうという問題がある。

【0010】上記特開平7-301842号公報に記載された電子スチルカメラにおいては、ストロボ発光時のAWBの制御は、ストロボ発光しないときのAWB制御値とストロボ光だけのときのAWB制御値を、測距データなどを用いて加重平均しているが、ストロボ光の色温度自体がストロボ発光管端子間電圧によりシフトしてしまい、ストロボ撮影時に、適正な画像を得ることができないという問題がある。

【0011】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能な撮像装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1に係る撮像装置は、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行うストロボ撮影モードを備えた撮像装置において、光学系を介した被写体光を電気信号に変換してカラー画像信号として出力する撮像素子と、前記カラー画像信号の各色の輝度データをAWB評価値として出力するAWB評価手段と、前記カラー画像信号の少なくとも2色のホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整手段と、前記ストロボ撮影モードにおける、前記閃光の色温度のシフト量を算出する色温度算出手段と、前記ストロボ撮影モードにおいて、前記算出した閃光の色温度のシフト量と前記AWB評価値とに基づいて、AWB制御値を算出し、当該AWB制御値に基づいて前記ホワイトバランス調整手段を制御してホワイトバランス調整を行うホワイトバランス制御手段と、を備えたものである。

【0013】また、請求項2に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、前記色温度算出手段は、前記ストロボ装置の閃光を発するストロボ発光管に通電した時間を測定して、当該通電した時間に基づいて、当該ストロボ発光管に印加される電圧の変化量を算出し、前記閃光の色温度のシフト量を算出するものである。

【0014】また、請求項3に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、前記色温度算出手段は、発光開始時と発光終了時の前記ストロボ装置の閃光を発するストロボ発光管の両端間電圧を測定し、当該測定した発光開始時と発光終了時の両端間電圧の差に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出するものである。

【0015】また、請求項4に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、前記色温度算出手段は、被写体までの距離を計測し、当該計測した被写体距離に基づいて、前記ストロボ装置のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出するものである。

【0016】また、請求項5に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、前記色温度算出手段は、前記ストロボ装置に、撮影のための閃光の発光の前に、ブリ発光を行わせ、当該ブリ発光の際の反射光の量から撮影の際のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出するものである。

【0017】また、請求項6に係る撮像装置は、請求項1～5のいずれか1つに記載の撮像装置において、前記ホワイトバランス調整手段は、前記カラー画像信号のゲインを調整し、前記ホワイトバランス制御手段は、前記AWB制御値に基づいて前記ゲインを設定するものである。

【0018】また、請求項7に係る撮像装置は、請求項1～5のいずれか1つに記載の撮像装置において、前記ストロボ装置は、ストロボ発光管の両端子間電圧を任意に設定可能であることとした。

【0019】また、請求項8に係る撮像装置は、請求項1～5のいずれか1つに記載の撮像装置において、更に、前記ストロボ発光管の両端間電圧と発光色温度との関係を示すストロボ発光管特性テーブルを記憶する記憶手段を備え、前記ホワイトバランス制御手段は、前記ストロボ発光管特性テーブルを参照してホワイトバランス調整をおこなうものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明に係る撮像装置を適用したデジタルカメラの好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0021】〔本発明の概要〕本発明に係る撮像装置は、ストロボ撮影モード（閃光を発して撮影を行うモード）で撮影する場合、AWB評価値と閃光の色温度のシフト量とに基づいてAWB制御値を算出し、このAWB制御値に基づいて、ホワイトバランスの調整を行う。

【0022】以下、ストロボ装置でストロボ発光時間を決定している場合のホワイトバランスの調整方法（実施の形態1）と、制御回路のCPUで、ストロボ発光時間を決定している場合のホワイトバランスの調整方法（実施の形態2）について夫々説明する。

【0023】（実施の形態1）図1は、実施の形態1に係るデジタルカメラの構成図である。同図において、1は、デジタルカメラを示しており、このデジタルカメラ1は、画像撮像部100と、カメラ操作部200と、表示部300と、データ記録部400と、から構成されている。

【0024】画像撮像部100は、レンズ101、オートフォーカス等を含むメカ機構102、CCD103、CDS回路104、A/D変換器105、デジタル信号処理回路106、画像圧縮信号回路107、フレームメモリ108、モータドライバ109、TimingSG（制御信号生成）110、ストロボ装置111を備えている。カメラ操作部200は、制御部201、カメラ操作部202、EEPROM203、OSD回路204を備えている。また、表示部300は、表示装置301から構成され、データ記録部400は、データ記憶メモリ401から構成されている。

【0025】レンズユニットは、レンズ101、オートフォーカス（AF）・絞り・フィルター部を含むメカ機構102等からなり、メカ機構102のメカニカルシャッタは2つのフィールドの同時露光を行う。CCD（電荷結合素子）103は、レンズユニットを介して入力した映像を電気信号（アナログ画像データ）に変換する。CDS（相関2重サンプリング）回路104は、CCD型撮像素子に対する低雑音化のための回路である。

【0026】また、A/D変換器105は、CDS回路104を介して入力したCCD103からのアナログ画像データをデジタル画像データに変換する。すなわち、CCD103の出力信号は、CDS回路104を介し、A/D変換器105により、最適なサンプリング周波数（例えば、NTSC信号のサブキャリア周波数の整数倍）にてデジタル信号に変換される。フレームメモリ108は、デジタル画像データを一時的に格納するバッファである。

【0027】デジタル信号処理部106は、デジタル画像データに対して、R、Gのゲインを調整するホワイトバランス調整部を備え、また、ホワイトバランス調整後のデジタル画像データを色差（Cb、Cr）と輝度（Y）に分離して各種処理を施す。また、デジタル信号処理部106は、ホワイトバランス調整後のデジタル画像データのR、G、Bの各輝度データをAWB評価値として制御部201に出力する。上記ホワイトバランス調整部は、RとBのゲインを調整するためのR、B用の乗算器を備え、制御部201により、このRとBの乗算器にゲインが設定され、ホワイトバランス調整が施されることになる。画像圧縮伸長回路107は、例えばJPEG準拠の画像圧縮・伸長の一過程である直交変換、逆直交変換並びに、JPEG準拠の画像圧縮・伸長の一過程であるハフマン符号化・量子化、逆量子化・逆ハフマン符号化等を行う。

【0028】データ記憶メモリ401は、例えば、PCカードからなり、圧縮処理された画像データを格納するためのものである。

【0029】制御部201は、図示しない、CPU、ROM、RAM等からなり、このCPUは、ROMに格納されたプログラムに従ってRAMを作業領域として使用

して、カメラ操作部202からの指示、或いは図示しないリモコン等の外部動作指示に従い、上記デジタルカメラ内部の全動作を制御する。具体的には、制御部201は、撮像動作、ホワイトバランス（AWB）調整動作、ストロボ駆動等の制御を行う。モータドライバ109は、制御部201からの制御信号に基づいて、レンズユニット（レンズ101、オートフォーカス（AF）・絞り・フィルター部を含むメカ機構102等）を駆動する。ストロボ装置111は、詳細は後述するが、制御部201からの制御信号に基づいてストロボ光（閃光）を発する。

【0030】カメラ操作部202は、デジタルカメラの動作指示を行うためのものであり、モード選択キー（ストロボ撮影モード、通常撮影モード等の選択）、撮影を指示するリリースキー、及びその他の各種設定を外部から行うためのボタンを備えている。EEPROM203は、制御部201がデジタルカメラの動作制御を行うための初期データ（調整データを含む）が書き込まれている。OSD回路204は、制御部201から入力される文字情報等を表示装置301に表示するためのものである。

【0031】表示装置301は、LCD、LED、EL等で実現されており、撮影したデジタル画像データや、データ記憶メモリ401に格納された圧縮画像データを伸長処理した画像データを表示する。

【0032】図2は、図1のストロボ装置111の具体的な回路構成（実施の形態1）を示す図である。図2に示すストロボ装置111においては、ストロボ装置でストロボ発光時間を決定している。かかるストロボ装置111は、図2に示す如く、制御部201から入力される発光開始信号及び受光回路503から入力される発光停止信号に基づいて、発光制御信号を発光回路503に出力する調光回路500と、制御部201から入力される充電制御信号に基づいてメインコンデンサを充電する充電回路501と、メインコンデンサと、メインコンデンサに並列に接続されたストロボ発光管及び調光回路500から入力される発光制御信号に基づいて、メインコンデンサに充電される電圧のストロボ発光管への印加のON/OFFを行うためのトリガースイッチ（例えば、IGBT）からなる発光回路502と、被写体の反射光を受光する受光センサ及び当該受光センサの受光した反射光が所定レベルとなった場合に発光停止信号を調光回路500に出力するコンパレータ等からなる検出回路とを備えた受光回路503と、から構成される。

【0033】図3は、ストロボ発光管の端子間電圧（両端間電圧）の時間特性を示す図である。発光管端子電圧の高い方が青系のストロボ光となり、低い方が赤系のストロボ光となる。ストロボ発光管の端子間電圧は、発光開始から発光終了までの間に、端子管電圧が徐々に低下し、つづいて、急峻に低下する。

【0034】また、ストロボ装置111は、制御回路201からの充電制御信号によってメインコンデンサの充電電圧を任意に設定できる。そのためストロボ発光時のストロボ発光管の端子間電圧を任意に設定することができる。この機能を用いて、予め各端子間電圧のときのストロボ光の発光色温度を測定して、EEPROM203に、ストロボ発光管の端子間電圧と発光色温度との関係を示すストロボ発光管特性テーブル（数値化）として格納しておく。ストロボ発光時は、このストロボ発光管特性テーブルを用いてAWB制御値の算出を行う。

【0035】次に、上記デジタルカメラ1におけるAWB制御に関わる動作について説明する。本発明に係るデジタルカメラでは、ストロボ撮影モードで撮影する場合、すなわち、ストロボ装置111の発光回路502からストロボ光（閃光）を発して撮影を行う場合に、AWB評価値と閃光の色温度のシフト量とに基づいてAWB制御値を算出し、ホワイトバランスの調整を行う。以下、ストロボ発光モードにおけるホワイトバランス調整の概略動作例を以下に具体的に説明する。以下の動作例では、ストロボ装置111でストロボ発光時間を決定している場合について説明する。すなわち、ストロボ装置111は、ストロボ光の反射光を測定し、ある一定量に達したところでストロボ光の発光を停止している。

【0036】＜動作例1＞操作者のカメラ操作部202の入力操作により、ストロボ撮影モードが選択されてリリースキーがONされると、制御部201は、まず、ストロボ装置111の充電回路501に充電制御信号を出力し、充電回路501はメインコンデンサの充電を開始し、続いて、制御部201は、ストロボ装置111の調光回路500に発光開始信号を出力する。調光回路500は、発光回路502のトリガスイッチをONするための発光制御信号を発光回路502のトリガスイッチのゲートに出力する。制御部201は、発光制御信号が出力されると、ストロボ発光管に通電する時間を計測するためにタイマをONとする。そして、発光回路502のトリガスイッチはONとなり、ストロボ発光管の両端間にメインコンデンサに充電された電圧が印加され、ストロボ発光管から被写体に向けてストロボ光（閃光）が発せられる。

【0037】他方、受光回路503の光センサは、被写体からの反射光を受光し、その検出回路は、受光センサの受光した反射光が所定レベルとなった場合に、発光停止信号を調光回路500に出力する。これにより、調光回路500は、発光回路502のトリガスイッチのゲートに出力している発光制御信号の出力を停止する。制御部201は、発光制御信号が停止されると、タイマをOFFとして、ストロボ発光管に通電した時間を計測する。

【0038】そして、制御部201は、EEPROM203に格納されたストロボ発光管特性テーブルを参照し

て、ストロボ発光管に通電した時間から閃光の色温度のシフト量を算出し、算出した閃光の色温度のシフト量及びRGBの各色のAWB評価値に基づいてAWB制御値、すなわち、デジタル信号処理回路のホワイトバランス調整部のRとBの乗算器に設定すべきゲインを決定し、このRとBの乗算器に設定する。尚、AWB評価値としては、前回の撮影時に、デジタル信号処理回路106から制御部201に出力されるAWB評価値を用いることにしても良い。

10 【0039】つづいて、制御部201は、Timing SG110に画像取り込み指示信号を送出し、これにより、CCD103から被写体に応じた電気信号（アナログ画像データ）が出力され、CDS（相関2重サンプリング）回路104で低雑音化され、そして、A/D変換器105にてA/D変換されてデジタル画像データがデジタル信号処理回路106に出力される。そして、デジタル信号処理回路106のホワイトバランス調整部で、ホワイトバランス調整がされたデジタル画像データは、フレームメモリ108に一旦格納される。そして、デジタル信号処理回路106において、フレームメモリ108に一旦格納されたデジタル画像データが、色差信号（Cb、Cr）と輝度信号（Y）に分離され、画像圧縮伸長回路107に出力される。画像圧縮伸長回路107では、デジタル画像データ（色差信号（Cb、Cr）と輝度信号（Y））が圧縮処理され、得られる圧縮画像データがデータ記憶メモリ401に格納される。

30 【0040】上記動作例1によれば、ストロボ撮影モードにおいて、ストロボ装置111の閃光を発するストロボ発光管に通電した時間を測定して、当該通電した時間に基づいて、当該発光管に印加される電圧の変化量を算出して閃光の色温度のシフト量を算出し、この算出した閃光の色温度のシフト量とAWB評価値とに基づいて、AWB制御値を算出し、当該AWB制御値に基づいてホワイトバランス調整を行うこととしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。

40 【0041】＜動作例2＞操作者のカメラ操作部203の入力操作により、ストロボ撮影モードが選択されてリリースキーがONされると、制御部201は、まず、ストロボ装置111の充電回路501に充電制御信号を出力し、充電回路501はメインコンデンサの充電を開始し、続いて、制御部201は、ストロボ装置111の調光回路500に発光開始信号を出力する。調光回路500は、発光回路502のトリガスイッチをONするための発光制御信号を発光回路502のトリガスイッチのゲートに出力する。これにより、発光回路502のトリガスイッチはONとなり、ストロボ発光管の両端間にメインコンデンサに充電された電圧が印加され、ストロボ発光管から被写体に向けてストロボ光（閃光）が発せられ

る。

【0042】他方、受光回路503の光センサは、被写体からの反射光を受光し、受光回路503の検出回路は、受光センサの受光した反射光が所定レベルとなった場合に、発光停止信号を調光回路500に出力する。これにより、調光回路500は、発光回路502のトリガスイッチのゲートに出力している発光制御信号の出力を停止する。この間、図示しない電圧検出回路はストロボ発光管の発光開始時と発光終了時の両端間電圧を検出する。

【0043】そして、制御部201は、ストロボ発光管の発光開始時と発光終了時の両端間電圧の差に基づいて、EEPROM203に格納されたストロボ発光管特性テーブルを参照して、閃光の色温度のシフト量を算出し、算出した閃光の色温度のシフト量及びRGBの各色のAWB評価値に基づいてAWB制御値、すなわち、デジタル信号処理回路のホワイトバランス調整部のRとBの乗算器に設定すべきゲインを算出し、算出したゲインをRとBの乗算器に設定する。尚、AWB評価値としては、前回の撮影時に、デジタル信号処理回路106から制御部201に出力されるAWB評価値を用いることにしても良い。

【0044】つづいて、制御部201は、Timing SG110に画像取り込み指示信号を送出し、これにより、CCD103から被写体に応じた電気信号（アナログ画像データ）が出力され、CDS（相関2重サンプリング）回路104で低雑音化され、そして、A/D変換器105でA/D変換されてデジタル画像データがデジタル信号処理回路106に出力される。そして、デジタル信号処理回路106のホワイトバランス調整部で、ホワイトバランス調整がされたデジタル画像データは、フレームメモリ108に一旦格納される。そして、デジタル信号処理回路106において、フレームメモリ108に一旦格納されたデジタル画像データが、色差信号（Cb、Cr）と輝度信号（Y）に分離され、画像圧縮伸長回路107に出力される。画像圧縮伸長回路106では、デジタル画像データ（色差信号（Cb、Cr）と輝度信号（Y））が圧縮処理され、得られる圧縮画像データがデータ記憶メモリ401に格納される。

【0045】上記動作例2によれば、ストロボ撮影モードにおいて、発光開始時と発光終了時のストロボ装置111の閃光を発するストロボ発光管の両端間電圧を測定し、当該測定した発光開始時と発光終了時の両端間電圧の差に基づいて、閃光の色温度のシフト量を算出し、この算出した閃光の色温度のシフト量とAWB評価値とに基づいて、AWB制御値を算出し、当該AWB制御値に基づいてホワイトバランス調整を行うこととしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。

【0046】（実施の形態2）実施の形態2に係るデジタルカメラは、上記図1で示したデジタルカメラ（実施の形態1）と同様のブロック構成で実現できるので、同等機能及び構成を有する部分の説明は省略する。実施の形態2においては、レンズユニット（レンズ101、メカ機構102）、CCD103、モータドライバ109、制御部201等により、被写体までの距離を検出する距離検出手段が構成されている。距離検出手段は、公知の方法（例えば、特開平7-301842号公報に記載されたデジタルスチルカメラの距離検出方法）により被写体までの距離を算出することができ、詳細な説明は省略するが、例えば、レンズ101を駆動した場合の画像信号の空間周波数に基づいて、被写体までの距離を算出することができる。

【0047】図4は、図1のストロボ装置111の具体的回路構成（実施の形態2）を示す図である。図4に示すストロボ装置111においては、制御回路201のCPUで、ストロボ発光時間を決定している。かかるストロボ装置111は、図4に示す如く、制御部201から入力される発光開始信号及び発光停止信号に基づいて、発光制御信号を発光回路603に出力する調光回路600と、制御部201から入力される充電制御信号に基づいてメインコンデンサを充電する充電回路601と、メインコンデンサと、メインコンデンサに並列に接続されたストロボ発光管及び調光回路600から入力される発光制御信号に基づいて、メインコンデンサに充電される電圧のストロボ発光管への印加のON/OFFを行うためのトリガスイッチ（例えば、IGBT）からなる発光回路602と、被写体の反射光を受光センサにより受光して制御部201に出力する受光回路603と、を備えている。

【0048】次に、本実施の形態2に係るデジタルカメラ1におけるAWB制御に関わる動作について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラでは、ストロボ撮影モードで撮影する場合、すなわち、ストロボ装置111の発光回路602からストロボ光（閃光）を発して撮影を行う場合に、AWB評価値と閃光の色温度のシフト量とに基づいてAWB制御値を算出し、ホワイトバランスの調整を行う。ストロボ発光モードにおけるホワイトバランス調整の概略動作例を以下に説明する。以下の動作例では、制御回路201のCPUで、ストロボの発光時間を決定している場合について説明する。

【0049】＜動作例3＞操作者のカメラ操作部202の入力操作により、ストロボ撮影モードが選択されてリリースキーがONされると、距離検出手段は、被写体までの距離を検出する。制御部201は、検出した距離データに基づいてストロボ発光時間を決定する。そして、制御部201は、EEPROM203に格納されたストロボ発光管特性テーブルを参照して、この決定したストロボ発光時間から閃光の色温度のシフト量を算出し、算

出した閃光の色温度のシフト量及びRGBの各色のAWB評価値に基づいてAWB制御値、すなわち、デジタル信号処理回路106のホワイトバランス調整部のRとBの乗算器に設定すべきゲインを算出し、算出したゲインをRとBの乗算器に設定する。尚、AWB評価値としては、前回の撮影時に、デジタル信号処理回路106から制御部201に出力されるAWB評価値を用いることにしても良い。

【0050】そして、ストロボ装置111（図4参照）の充電回路601に充電制御信号を出力し、充電回路601はメインコンデンサの充電を開始し、続いて、制御部201は、ストロボ装置111の調光回路600に発光開始信号を出力する。調光回路600は、発光回路602のトリガスイッチをONするための発光制御信号を発光回路602のトリガスイッチのゲートに出力する。これに応じて、発光回路602のトリガスイッチはONとなり、ストロボ発光管の両端間にメインコンデンサに充電された電圧が印加され、ストロボ発光管から被写体に向けてストロボ光が発せられる。そして、制御部201は、上述の決定したストロボ発光時間に達した場合には、発光停止信号をストロボ装置111の調光回路600に出力し、ストロボ発光管の発光を停止させる。

【0051】つづいて、制御部201は、Timing SG110に画像取り込み指示信号を送出し、これにより、CCD103から被写体に応じた電気信号（アナログ画像データ）が出力され、CDS（相関2重サンプリング）回路104で低雑音化され、そして、A/D変換器105でA/D変換されてデジタル画像データがデジタル信号処理回路106に出力される。そして、デジタル信号処理回路106のホワイトバランス調整部で、ホワイトバランス調整がされたデジタル画像データは、フレームメモリ108に一旦格納される。そして、デジタル信号処理回路106において、フレームメモリに一旦格納されたデジタル画像データが、色差信号（Cb、Cr）と輝度信号（Y）に分離され、画像圧縮伸長回路107に出力される。画像圧縮伸長回路107では、デジタル画像データ（色差信号（Cb、Cr）と輝度信号（Y））が圧縮処理され、得られる圧縮画像データがデータ記憶メモリに格納される。

【0052】上記動作例3によれば、ストロボ撮影モードにおいて、被写体までの距離を計測し、当該計測した被写体距離に基づいて、ストロボ装置111のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、閃光の色温度のシフト量を算出、この算出した閃光の色温度のシフト量とAWB評価値とに基づいて、AWB制御値を算出し、当該AWB制御値に基づいてホワイトバランス調整を行うこととしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。

【0053】＜動作例4＞操作者のカメラ操作部202の入力操作により、ストロボ撮影モードが選択されてリリースキーがONされると、制御部201は、ストロボ装置111に、所定時間、一度ブレ発光を行わせる。具体的には、制御部201は、ストロボ装置111（図4参照）の充電回路601に充電制御信号を出力し、充電回路601はメインコンデンサの充電を開始し、続いて、制御部201は、ストロボ装置111の調光回路600に発光開始信号を出力する。調光回路600は、発光回路602のトリガスイッチをONするための発光制御信号を発光回路602のトリガスイッチのゲートに出力する。これに応じて、発光回路602のトリガスイッチはONとなり、ストロボ発光管の両端間にメインコンデンサに充電された電圧が印加され、ストロボ発光管から被写体に向けてストロボ光が発せられる。他方、受光回路603の光センサは、被写体からの反射光を受光して受光信号として制御部201に送出する。

【0054】制御部201は、受光回路603が受光した反射光の量に基づいて、ストロボ発光時間を決定する。そして、制御部201は、EEPROM203に格納されたストロボ発光管特性テーブルを参照して、この決定したストロボ発光時間から閃光の色温度のシフト量を算出し、算出した閃光の色温度のシフト量及びRGBの各色のAWB評価値に基づいてAWB制御値、すなわち、デジタル信号処理回路106のホワイトバランス調整部のRとBの乗算器に設定すべきゲインを算出し、算出したゲインをRとBの乗算器に設定する。尚、AWB評価値としては、前回の撮影時に、デジタル信号処理回路106から制御部201に出力されるAWB評価値を用いることにしても良い。

【0055】そして、ストロボ装置111の充電回路601に充電制御信号を出力し、充電回路601はメインコンデンサの充電を開始し、続いて、制御部201は、ストロボ装置111の調光回路600に発光開始信号を出力する。調光回路600は、発光回路602のトリガスイッチをONするための発光制御信号を発光回路602のトリガスイッチのゲートに出力する。これに応じて、発光回路602のトリガスイッチはONとなり、ストロボ発光管の両端間にメインコンデンサに充電された電圧が印加され、ストロボ発光管から被写体に向けてストロボ光が発せられる。そして、制御部201は、上述の決定したストロボ発光時間に達した場合には、発光停止信号をストロボ装置111の調光回路600に出力し、ストロボ発光管の発光を停止させる。

【0056】つづいて、制御部201は、Timing SG110に画像取り込み指示信号を送出し、これにより、CCD103から被写体に応じた電気信号（アナログ画像データ）が出力され、CDS（相関2重サンプリング）回路104で低雑音化され、そして、A/D変換器105でA/D変換されてデジタル画像データがデ

ジタル信号処理回路106に出力される。そして、デジタル信号処理回路106のホワイトバランス調整部で、ホワイトバランス調整がされたデジタル画像データは、フレームメモリ108に一旦格納される。そして、デジタル信号処理回路106において、フレームメモリ108に一旦格納されたデジタル画像データが、色差信号(Cb, Cr)と輝度信号(Y)に分離され、画像圧縮伸長回路107に出力される。画像圧縮伸長回路107では、デジタル画像データ(色差信号(Cb, Cr)と輝度信号(Y))が圧縮処理され、得られる圧縮画像データがデータ記憶メモリ401に格納される。

【0057】上記動作例4によれば、ストロボ撮影モードにおいて、ストロボ装置に、撮影のための閃光の発光の前に、プリ発光を行わせ、当該プリ発光の際の反射光の量から撮影の際のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、閃光の色温度のシフト量を算出し、この算出した閃光の色温度のシフト量とAWB評価値とに基づいて、AWB制御値を算出し、当該AWB制御値に基づいてホワイトバランス調整を行うこととしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。以上の動作により、ストロボ撮影モードにおいても、適正にホワイトバランス調整された画像を得ることが可能となる。

【0058】

【発明の効果】請求項1に係る撮像装置は、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行うストロボ撮影モードを備えた撮像装置において、光学系を介した被写体光を電気信号に変換してカラー画像信号として出力する撮像素子と、カラー画像信号の各色の輝度データをAWB評価値として出力するAWB評価手段と、カラー画像信号の少なくとも2色のホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整手段と、前記ストロボ撮影モードにおける、閃光の色温度のシフト量を算出する色温度算出手段と、ストロボ撮影モードにおいて、算出した閃光の色温度のシフト量と前記AWB評価値とに基づいて、AWB制御値を算出し、当該AWB制御値に基づいて前記ホワイトバランス調整手段を制御してホワイトバランス調整を行うホワイトバランス制御手段と、を備えたこととしたので、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。以上の動作により、ストロボ撮影モードにおいても、適正にホワイトバランス調整された画像を得ることが可能となる。

【0059】また、請求項2に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、色温度算出手段は、ストロボ装置の閃光を発するストロボ発光管に通電した時間を測定して、当該通電した時間に基づいて、当該ストロボ発光管に印加される電圧の変化量を算出し、閃光の色温度のシフト量を算出することとしたので、簡単な回路構

成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。以上の動作により、ストロボ撮影モードにおいても、適正にホワイトバランス調整された画像を得ることが可能となる。

【0060】また、請求項3に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、色温度算出手段は、発光開始時と発光終了時のストロボ装置の閃光を発するストロボ発光管の両端間電圧を測定し、当該測定した発光開始時と発光終了時の両端間電圧の差に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出することとしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。以上の動作により、ストロボ撮影モードにおいても、適正にホワイトバランス調整された画像を得ることが可能となる。

【0061】また、請求項4に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、色温度算出手段は、被写体までの距離を計測し、当該計測した被写体距離に基づいて、前記ストロボ装置のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、前記閃光の色温度のシフト量を算出することとしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。

【0062】また、請求項5に係る撮像装置は、請求項1に係る撮像装置において、色温度算出手段は、前記ストロボ装置に、撮影のための閃光の発光の前に、プリ発光を行わせ、当該プリ発光の際の反射光の量から撮影の際のストロボ発光時間を決定し、当該ストロボ発光時間に基づいて、閃光の色温度のシフト量を算出することとしたので、簡単な回路構成により、ストロボ装置により閃光を発して撮影を行う場合に、閃光の色温度が変化しても、適正に白を再現することが可能となる。

【0063】また、請求項6に係る撮像装置は、請求項1～5のいずれか1つに記載の撮像装置において、ホワイトバランス調整手段は、カラー画像信号のゲインを調整し、ホワイトバランス制御手段は、AWB制御値に基づいてゲインを設定することとしたので、簡単な回路構成により、ホワイトバランス調整を行うことが可能となる。

【0064】また、請求項7に係る撮像装置は、請求項1～5のいずれか1つに記載の撮像装置において、ストロボ装置は、ストロボ発光管の端子間電圧を任意に設定可能であることとしたので、ストロボ発光管の発色色温度を任意に設定することが可能となる。

【0065】また、請求項8に係る撮像装置は、請求項1～5のいずれか1つに記載の撮像装置において、更に、ストロボ発光管の両端間電圧と発光色温度との関係を示すストロボ発光管特性テーブルを記憶する記憶手段

を備え、ホワイトバランス制御手段は、ストロボ発光管特性テーブルを参照してホワイトバランス調整をおこなうこととしたので、ホワイトバランス調整を容易に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1に係るデジタルカメラの構成図である。

【図2】図1のストロボ装置の具体的回路構成を示す図である。

【図3】ストロボの発光時間に対するストロボ発光端子間電圧の変化の概略図である。

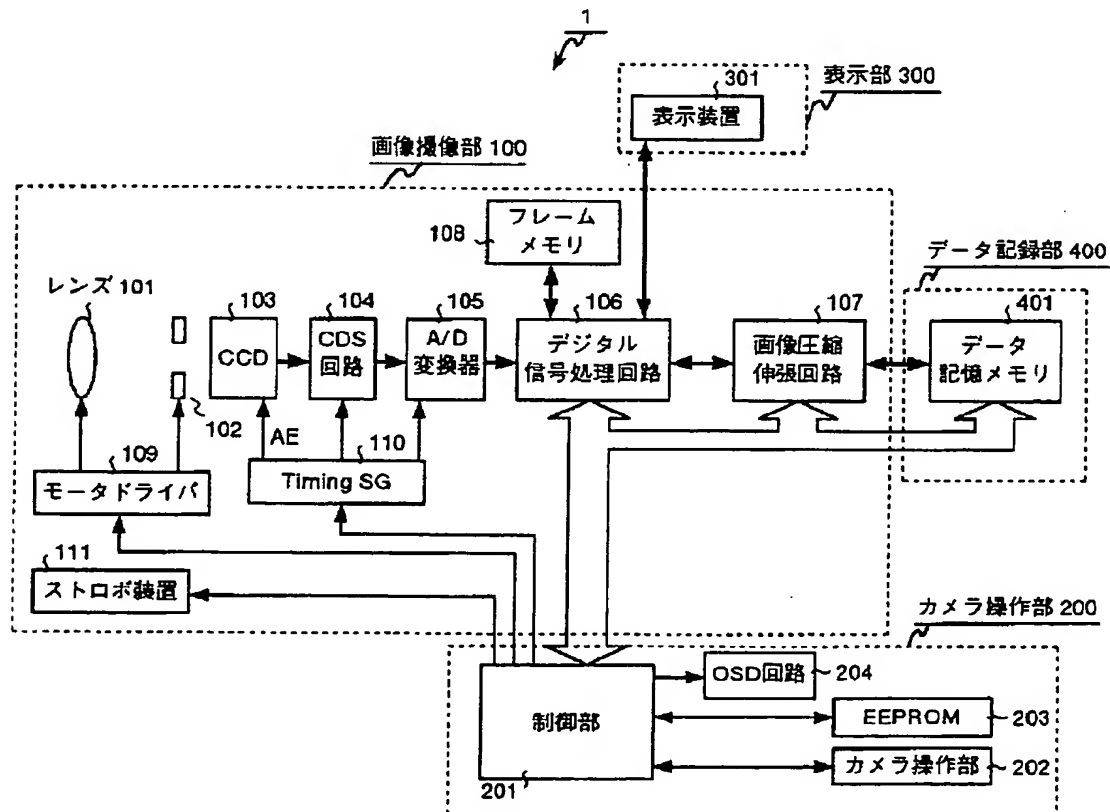
【図4】実施の形態2に係るストロボ装置の具体的回路構成を示す図である。

【符号の説明】

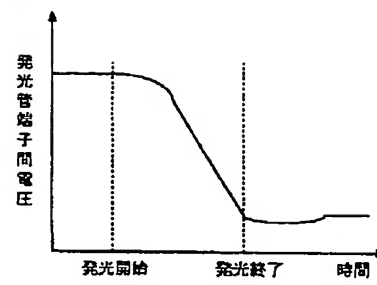
1 デジタルカメラ
100 画像撮像部
101 レンズ
102 メカ機構
103 CCD
104 CDS回路
105 A/D変換器
106 デジタル信号処理回路

* 107 画像圧縮信号回路
108 フレームメモリ
109 モータドライバ
110 Timing SG (制御信号生成)
111 ストロボ装置
200 カメラ操作部
201 制御部
202 カメラ操作部
203 EEPROM
204 OSD回路
300 表示部
301 表示装置
400 データ記録部
401 データ記憶メモリ
500 調光回路
501 充電回路
502 発光回路
503 受光回路
600 調光回路
601 充電回路
602 発光回路
603 受光回路

【図1】



【圖3】



【圖4】

